



# Brevet d'invention

**COPIE CERTIFIÉE CONFORME  
D'UNE DEMANDE INTERNATIONALE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande internationale déposée auprès de l'Institut en application du Traité de Coopération en matière de brevets (PCT) fait à Washington le 19 juin 1970.

Fait à Paris, le 1 JUIN 2010

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du département des brevets

Martine PLANCHE

## REQUÊTE

Réservé à l'office récepteur

PCT/FR 04/00105

Demande internationale n°

(15/01/2004)

19 JAN. 2004

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

DEMANDE INTERNATIONALE PCT

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum)

345735D21886

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION  
PROCEDE DE FABRICATION DE FILAMENTS DE COUPE DE VEGETAUX AYANT DE NOUVELLES PROPRIETES, ET  
FILAMENTS AYANT DE TELLES PROPRIETES

## Cadre n° II DÉPOSANT

 Cette personne est aussi inventeur

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

SPEED FRANCE  
Parc d'Activités d'Arnas  
53, rue de Chavanne  
69400 ARNAS  
France

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de télécopieur

n° sous lequel le déposant est inscrit auprès de l'office

Nationalité (nom de l'Etat) :  
FRDomicile (nom de l'Etat) :  
FRCette personne est déposant pour :  tous les États désignés  tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique  les États-Unis d'Amérique seulement  les États indiqués dans le cadre supplémentaire

## Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

LEGRAND Emmanuel  
Le Bourg  
01480 VILLENEUVE  
France

Cette personne est :

 déposant seulement déposant et inventeur inventeur seulement (Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

n° sous lequel le déposant est inscrit auprès de l'office

Nationalité (nom de l'Etat) :  
FRDomicile (nom de l'Etat) :  
FRCette personne est déposant pour :  tous les États désignés  tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique  les États-Unis d'Amérique seulement  les États indiqués dans le cadre supplémentaire D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

## Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme:

 mandataire  représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

MARTIN Jean-Jacques, SCHRIMPF Robert,  
WARCOIN Jacques, AHNER Francis, TEXIER Christian,  
LE FORESTIER Eric, CALLON DE LAMARCK Jean-Robert  
CABINET REGIMBEAU  
20, rue de Chazelles  
75847 PARIS CEDEX 17 - FRANCE

n° de téléphone

01 44 29 35 00

n° de télécopieur

01 44 29 35 99

n° de télécopieur

n° sous lequel le mandataire est inscrit auprès de l'office

 Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

## Cadre n° V DÉSIGNATIONS

Le dépôt de la présente requête vaut, selon la règle 4.9.a), désignation de tous les États contractants liés par le PCT à la date du dépôt international, aux fins de la délivrance de tout titre de protection disponible et, le cas échéant, aux fins de la délivrance à la fois de brevets régionaux et nationaux.

Cependant,

- DE Allemagne n'est désignée pour aucun titre de protection nationale
- KR République de Corée n'est désignée pour aucun titre de protection nationale
- RU Fédération de Russie n'est désignée pour aucun titre de protection nationale

(Les cases mentionnées ci-dessus peuvent être utilisées pour exclure (irrévocablement) les désignations concernées afin d'éviter qu'une demande nationale antérieure dont la priorité est revendiquée ne cesse de produire ses effets en vertu de la législation nationale. Voir les notes relatives au cadre n° V en ce qui concerne les conséquences de telles dispositions de la législation nationale dans ces États et dans certains autres.)

## Cadre n° VI REVENDICATION DE PRIORITÉ

La priorité de la ou des demandes antérieures suivantes est revendiquée :

Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays ou membre de l'OMC	demande régionale :* office régional	demande internationale : office récepteur
point 1)				
point 2)				
point 3)				

- D'autres revendications de priorité sont indiquées dans le cadre supplémentaire.

L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (*seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur*) indiquées ci-dessus sous :

- tous les points
- le point 1)
- le point 2)
- le point 3)
- autre, voir le cadre supplémentaire

\* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, indiquer au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle ou un membre de l'Organisation mondiale du commerce pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.b)ii)) : .....

## Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE

Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) :

ISA / OEB .....

Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure; mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) :

Date (jour/mois/année) Numéro Pays (ou office régional)

## Cadre n° VIII DÉCLARATIONS

Les déclarations suivantes figurent dans les cadres n° VIII.i) à v) (cocher ci-dessous la ou les cases appropriées et indiquer dans la colonne de droite le nombre de chaque type de déclaration) :

Nombre de déclarations

<input type="checkbox"/> cadre n° VIII.i)	déclaration relative à l'identité de l'inventeur	:
<input type="checkbox"/> cadre n° VIII.ii)	déclaration relative au droit du déposant, à la date du dépôt international, de demander et d'obtenir un brevet	:
<input type="checkbox"/> cadre n° VIII.iii)	déclaration relative au droit du déposant, à la date du dépôt international, de revendiquer la priorité d'une demande antérieure	:
<input type="checkbox"/> cadre n° VIII.iv)	déclaration relative à la qualité d'inventeur (seulement aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique)	:
<input type="checkbox"/> cadre n° VIII.v)	déclaration relative à des divulgations non opposables ou à des exceptions au défaut de nouveauté	:

## Cadre n° IX BORDEREAU; LANGUE DE DÉPÔT

La présente demande internationale contient :

a) sous forme papier le nombre de feuilles suivant :	
requête (y compris la ou les feuilles pour déclaration)	3
description (à l'exception du listage des séquences ou des tableaux y relatifs)	12
revendications	5
abrégé	1
dessins	3
<b>Sous-total de feuilles</b>	<b>24</b>
listage des séquences	
tableaux y relatifs	
(pour les deux éléments, nombre réel de feuilles s'ils sont déposés sous forme papier, qu'ils soient ou non également déposés sous forme déchiffrable par ordinateur; voir c) ci-après)	

Nombre total de feuilles : 24

b)  seulement sous forme déchiffrable par ordinateur (instruction 801.a)i))  
 i)  listage des séquences  
 ii)  tableaux y relatifs

c)  également sous forme déchiffrable par ordinateur (instruction 801.a)ii))  
 i)  listage des séquences  
 ii)  tableaux y relatifs

Type et nombre de supports (disquette, CD-ROM, CD-R ou autre) sur lesquels figurent le ou les

i)  listage des séquences : .....  
 ii)  tableaux y relatifs : .....

(exemplaires supplémentaires à indiquer aux points 9.ii) ou 10.ii), dans la colonne de droite)

Le ou les éléments suivants sont joints à la présente demande internationale (cocher la ou les cases appropriées et indiquer dans la colonne de droite le nombre de chaque élément) :

1. <input type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes	
2. <input type="checkbox"/> original du pouvoir distinct à suivre : 2	
3. <input type="checkbox"/> original du pouvoir général	
4. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général; le cas échéant, numéro de référence : .....	
5. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature	
6. <input type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) : .....	
7. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) : .....	
8. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés	
9. <input type="checkbox"/> listage des séquences sous forme déchiffrable par ordinateur (indiquer type et nombre de supports)	
i) <input type="checkbox"/> copie remise aux fins de la recherche internationale en vertu de la règle 13ter seulement (et non en tant que partie de la demande internationale)	
ii) <input type="checkbox"/> (seulement lorsque la case b)i) ou c)i) de la colonne de gauche est cochée) exemplaires supplémentaires, y compris, le cas échéant, copie remise aux fins de la recherche internationale en vertu de la règle 13ter	
iii) <input type="checkbox"/> avec la déclaration pertinente quant à l'identité entre la copie – ou les exemplaires supplémentaires – et le listage des séquences mentionné dans la colonne de gauche	
10. <input type="checkbox"/> tableaux sous forme déchiffrable par ordinateur relatifs au listage des séquences (indiquer type et nombre de supports)	
i) <input type="checkbox"/> copie remise aux fins de la recherche internationale en vertu de l'instruction 802.b-quater) seulement (et non en tant que partie de la demande internationale)	
ii) <input type="checkbox"/> (seulement lorsque la case b)ii) ou c)ii) de la colonne de gauche est cochée) exemplaires supplémentaires, y compris, le cas échéant, copie remise aux fins de la recherche internationale en vertu de l'instruction 802.b-quater)	
iii) <input type="checkbox"/> avec la déclaration pertinente quant à l'identité entre la copie – ou les exemplaires supplémentaires – et les tableaux mentionnés dans la colonne de gauche	
11. <input type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : .....	

Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé :

N°2

Langue de dépôt de la demande internationale :

Français

## Cadre n° X SIGNATURE DU DÉPOSANT, DU MANDATAIRE OU DU REPRÉSENTANT COMMUN

À côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et à quel titre l'intéressé signe (si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête).

Eric LE FORESTIER

## CABINET REGIMBEAU

CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 20, rue de Chazelles  
 75847 PARIS CEDEX 17 FRANCE  
 Tél. : 01 44 29 35 00  
 Fax : 01 44 29 35 99

1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :

(19 | 01 | 2004) 19 JAN. 2004

3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :

4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :

5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA /

6.  Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche

2. Dessins :

 reçus : non reçus :

Réservé au Bureau international

Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :

**Cadre n° VIII.iv) DÉCLARATION : QUALITÉ D'INVENTEUR**  
 (seulement aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique)

11 JAN. 2004

*La déclaration doit être conforme au libellé standard suivant prévu à l'instruction 214; voir les notes relatives aux cadres n° VIII, VIII.i) à v) (généralités) et les notes spécifiques au cadre n° VIII.iv). Si ce cadre n'est pas utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.*

**Déclaration relative à la qualité d'inventeur (règles 4.17.iv) et 51bis.1.a)iv))**  
**aux fins de la désignation des États-Unis d'Amérique :**

Par la présente, je déclare que je crois être le premier inventeur original et unique (si un seul inventeur est mentionné ci-dessous) ou l'un des premiers co-inventeurs (si plusieurs inventeurs sont mentionnés ci-dessous) de l'objet revendiqué pour lequel un brevet est demandé.

La présente déclaration a trait à la demande internationale dont elle fait partie (si la déclaration est déposée avec la demande).

La présente déclaration a trait à la demande internationale n° PCT/FR04/00105 ..... (si la déclaration est remise en vertu de la règle 26ter).

Par la présente, je déclare que mon domicile, mon adresse postale et ma nationalité sont tels qu'indiqués près de mon nom.

Par la présente, je déclare avoir passé en revue et comprendre le contenu de la demande internationale à laquelle il est fait référence ci-dessus, y compris les revendications de ladite demande. J'ai indiqué dans la requête de ladite demande, conformément à la règle 4.10 du PCT, toute revendication de priorité d'une demande étrangère et j'ai identifié ci-dessous, sous l'intitulé "Demandes antérieures", au moyen du numéro de demande, du pays ou du membre de l'Organisation mondiale du commerce, du jour, du mois et de l'année du dépôt, toute demande de brevet ou de certificat d'auteur d'invention déposée dans un pays autre que les États-Unis d'Amérique, y compris toute demande internationale selon le PCT désignant au moins un pays autre que les États-Unis d'Amérique, dont la date de dépôt est antérieure à celle de la demande étrangère dont la priorité est revendiquée.

Demandes antérieures : .....

Par la présente, je reconnais l'obligation qui m'est faite de divulguer les renseignements dont j'ai connaissance et qui sont pertinents quant à la brevetabilité de l'invention, tels qu'ils sont définis dans le Titre 37, § 1.56, du Code fédéral des réglementations, y compris, en ce qui concerne les demandes de continuation-in-part les renseignements pertinents qui sont devenus accessibles entre la date de dépôt de la demande antérieure et la date du dépôt international de la demande de continuation-in-part.

Je déclare par la présente que toute déclaration ci-incluse est, à ma connaissance, vérifique et que toute déclaration formulée à partir de renseignements ou de suppositions est tenue pour vérifiable; et de plus, que toutes ces déclarations ont été formulées en sachant que toute fausse déclaration volontaire ou son équivalent est passible d'une amende ou d'une incarcération, ou des deux, en vertu de la Section 1001 du Titre 18 du Code des États-Unis, et que de telles déclarations volontairement fausses risquent de compromettre la validité de la demande de brevet ou du brevet délivré à partir de celle-ci.

Nom : ..... LEGRAND Emmanuel .....

Domicile : .....  
 (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)

Adresse postale : Le Bourg  
 01480 VILLENEUVE, France .....

Nationalité : ..... Française .....

Signature de l'inventeur : 02/02/04 .....  
 (si elle ne figure pas dans la requête, ou si la déclaration a fait l'objet de corrections ou d'ajonctions en vertu de la règle 26ter après le dépôt de la demande internationale. La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)

Date : .....  
 (de la signature qui ne figure pas dans la requête, ou de la déclaration qui a fait l'objet de corrections ou d'ajonctions en vertu de la règle 26ter après le dépôt de la demande internationale)

Nom : .....

Domicile : .....  
 (ville et État (des États-Unis d'Amérique), le cas échéant, ou pays)

Adresse postale : .....

Nationalité : .....

Signature de l'inventeur : .....  
 (si elle ne figure pas dans la requête, ou si la déclaration a fait l'objet de corrections ou d'ajonctions en vertu de la règle 26ter après le dépôt de la demande internationale. La signature doit être celle de l'inventeur, il ne peut s'agir de celle du mandataire)

Date : .....  
 (de la signature qui ne figure pas dans la requête, ou de la déclaration qui a fait l'objet de corrections ou d'ajonctions en vertu de la règle 26ter après le dépôt de la demande internationale)

Cette déclaration continue sur la feuille suivante, "Suite du cadre n° VIII.iv)".

« PROCEDE DE FABRICATION DE FILAMENTS DE COUPE DE VEGETAUX AYANT DE NOUVELLES PROPRIETES, ET FILAMENTS AYANT DE TELLES PROPRIETES »

La présente invention concerne d'une façon générale les appareils pour couper la végétation tels que les débroussailleuses, coupe-bordures et assimilés, et vise plus particulièrement de nouveaux filaments de coupe pour 5 de tels appareils.

Un filament de coupe est généralement réalisé par extrusion/étirage de polyamide, et l'on a connu depuis quelques années des évolutions significatives de ces filaments : formes adaptées pour réduire le bruit, 10 améliorer l'efficacité de coupe, etc., fils en plusieurs matériaux pour améliorer l'efficacité de coupe, améliorer la biodégradabilité, réduire le coût de revient, etc.

Toutefois, tous les filaments connus restent réalisés à la base par la même technique 15 d'extrusion/étirage dans laquelle, à un stade donné du processus, ou en plusieurs fois, le filament à une température où il présente une viscosité contrôlée est assujetti à une traction longitudinale.

Ceci a pour conséquence de donner aux chaînes 20 moléculaires une orientation moyenne s'étendant dans la direction longitudinale du filament, ceci de manière à lui donner une résistance élevée à la traction et limiter les ruptures au cours du travail.

La présente invention vise à offrir aux filaments 25 de coupe de nouvelles possibilités d'amélioration mécanique basées sur une orientation sélective et contrôlée des chaînes moléculaires.

Elle propose ainsi, selon un premier aspect, un procédé de fabrication d'un filament de coupe pour appareil de coupe de végétation tel que débroussailleuse ou coupe-bordures, le filament étant réalisé en matériau 5 synthétique à chaînes moléculaires allongées, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- (a) amener le filament dans un état de viscosité contrôlée,
- (b) étirer le filament selon sa longueur pour 10 réaliser une première orientation moléculaire longitudinale,
- (c) imposer au filament un changement de section transversale apte à provoquer une réorientation partielle des chaînes moléculaires dans une direction transversale.

15 Certains aspects préférés, mais non limitatifs, de ce procédé sont les suivants :

- \* le procédé comprend en outre l'étape consistant à :
- (d) imposer au filament un deuxième changement de section transversale apte à provoquer une deuxième réorientation partielle des chaînes moléculaires dans une direction transversale.
- \* le deuxième changement de section transversale s'effectue dans une direction générale sensiblement identique à celle du premier changement de section transversale.
- \* le deuxième changement de section transversale s'effectue dans une direction générale sensiblement orthogonale à celle du premier changement de section transversale.
- \* le deuxième changement de section transversale s'effectue partiellement dans une direction générale

sensiblement identique à celle du premier changement de section transversale et partiellement dans une direction générale sensiblement orthogonale à celle du premier changement de section transversale.

5 \* le filament présente, avant la mise en œuvre de l'étape (c), une section transversale régulière dont les dimensions dans deux directions orthogonales sont voisines.

10 \* l'étape (c) comprend un aplatissement du filament.

\* l'étape (d) comprend un aplatissement au moins local du filament.

\* l'étape (e) comprend un aplatissement localisé et un épaissement localisé du filament.

15 \* le changement de section transversale, ou au moins le dernier changement de section transversale, du filament est apte à former un filament comprenant un corps et au moins une aile faisant saillie à partir du corps.

20 \* le changement de section transversale du filament, ou au moins l'un des changements de section transversale, comprend le passage à force du filament à travers une série de filières de sections progressivement différentes.

25 \* le changement de section transversale du filament, ou au moins l'un des changements de section transversale, comprend le passage à force du filament à travers une filière unique à section variable.

30 \* le procédé comprend en outre une étape de sectionnement du filament dont la section a été changée en une pluralité de sous-filaments individuels dans la direction longitudinale du filament.

Selon un deuxième aspect, l'invention propose un filament de coupe pour un appareil de coupe de végétation tel que débroussailleuse ou coupe-bordures, le filament étant réalisé en un matériau synthétique à chaînes moléculaires allongées tel qu'un polyamide, caractérisé en ce que, dans au moins une zone de la section transversale du filament, l'orientation des chaînes moléculaires s'écarte d'une orientation longitudinale.

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, de ce filament sont les suivants :

\* le filament comprend un corps et au moins une aile en saillie à partir du corps, et ladite aile constitue une zone dans laquelle l'orientation des chaînes moléculaires s'écarte d'une orientation longitudinale.

\* l'aile présente une section transversale généralement triangulaire.

\* dans le corps du filament, les chaînes moléculaires sont orientées essentiellement dans la direction longitudinale du filament.

\* sur l'essentiel de sa section transversale, il existe des chaînes moléculaires orientées longitudinalement et des chaînes moléculaires orientées généralement dans une direction transversale donnée.

\* sur l'essentiel de sa section transversale, il existe des chaînes moléculaires orientées longitudinalement, des chaînes moléculaires orientées généralement dans une première direction transversale donnée et des chaînes moléculaires orientées généralement dans une deuxième direction transversale donnée.

\* les première et deuxième directions transversales sont essentiellement orthogonales entre elles.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un filament de coupe selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue en perspective d'un filament de coupe selon un exemple de réalisation de l'invention,
- la figure 3 illustre l'évolution d'un filament en termes de section transversale et d'orientation moléculaire au cours de la mise en œuvre d'un procédé de fabrication selon la présente invention, et
- les figures 4 à 6 illustrent trois exemples de mises en œuvre d'un procédé de fabrication selon la présente invention.

En référence tout d'abord à la figure 1, on a représenté un filament de coupe 10 pour débroussailleuse, coupe-bordures ou analogue, qui présente en l'espèce une section transversale carrée, ou légèrement en losange aplati. Il est réalisé ici en polyamide 6 (PA6).

Ce filament a été fabriqué par un procédé conventionnel d'extrusion/étirage, où le filament, dans un état de viscosité donné (déterminé en pilotant sa température), a subi un étirage longitudinal dans un rapport d'étirage déterminé, de telle sorte que les chaînes moléculaires de polyamide ont adopté majoritairement une orientation 01 dans la direction longitudinale du filament.

Ce procédé conventionnel permet d'obtenir des filaments de coupe qui, du fait de cette orientation moléculaire, présentent une excellente résistance à la traction, et donc au sectionnement lors du travail de 5 coupe des végétaux.

La figure 2 illustre un filament de coupe réalisé selon l'invention. Dans ce filament, on trouve une partie de corps 11 et deux ailes 12, 13 situées latéralement de part et d'autre du corps.

10 Par un procédé tel qu'on va le détailler plus loin, le filament présente :

- dans sa région centrale, principalement au niveau de du corps 11, une orientation moléculaire longitudinale 01, de la même manière que dans le filament 10 de l'art 15 antérieur montré en figure 1 ;

- dans la région d'au moins l'une de ses ailes (ici l'aile 12 la plus proéminente), une orientation moléculaire 02 qui est majoritairement orientée transversalement à la direction longitudinale du 20 filament.

Ainsi, grâce à cette double orientation, le filament de coupe présente des propriétés mécaniques améliorées, avec une région de coupe de végétaux dotée d'une orientation moléculaire majoritairement 25 transversale, donc une meilleure résistance à l'usure par arrachement transversal de la matière du filament, et une région de corps conservant une orientation moléculaire majoritairement longitudinale, pour conserver globalement une bonne résistance à la traction.

30 On observera ici qu'au niveau de l'aile opposée 13, on peut trouver une orientation moléculaire intermédiaire entre les orientations longitudinale et transversale.

On observera également que la partie de travail 12 du filament peut être dotés d'aménagements (dents, revêtement spécifique anti-usure, etc.) destinés à améliorer les propriétés du filament notamment en matière 5 d'efficacité de coupe.

La figure 3 illustre le comportement du filament au cours de la mise en œuvre d'un procédé selon la présente invention.

Un procédé conventionnel d'extrusion/étirage avec 10 filière circulaire a permis d'aboutir à un filament de coupe tel qu'illustiqué dans sa phase 101, avec une section transversale circulaire et une orientation moléculaire majoritairement longitudinale 01.

Grâce à un jeu de filières réalisant une sorte de 15 malaxage du filament encore à l'état visqueux, on aboutit dans la phase 102 à un filament de section généralement carrée à coins arrondis, où l'orientation moléculaire, bien que restant majoritairement longitudinale, a commencé s'écarte de cette direction. Un nouveau jeu de 20 filières assure la transformation de la section transversale du filament de sa phase généralement carrée jusqu'à une phase 103 qui est par exemple celle correspondant au produit final de la figure 2.

Au cours de cette opération, et compte-tenu en 25 particulier de la désorientation commencée à l'étape précédente et de l'épaisseur limitée de l'aile latérale 12 du filament, les chaînes moléculaires dans cette région ont pris une orientation majoritairement transversale 02 résultant du fluage progressif de la 30 matière du filament vers cette région.

Ob obtient ainsi un filament correspondant à celui de la figure 2.

On observera ici qu'en lieu et place d'un jeu de filières de section constante amenant pas à pas la section transversale du filament d'une forme à une autre, on peut prévoir des filières de section évolutive pour 5 aboutir essentiellement au même type de résultat.

La figure 4 illustre une première mise en œuvre concrète d'un procédé selon la présente invention.

Le point de départ est un filament 10 de section transversale carrée, obtenu par un procédé classique 10 d'extrusion/étirage, avec par conséquent une orientation moléculaire 01 majoritairement longitudinale.

Ce filament présente par exemple une section de 4,5 x 4,5 mm.

A l'étape 401, ce fil pénètre dans une filière 20 en deux parties 21, 21 réalisées identiquement et dont 15 l'une est la symétrique de l'autre par rapport à un plan horizontal médian.

Ainsi chaque partie de filière possède une surface principale de travail 211 sensiblement plane, au milieu 20 de laquelle est formé un léger renforcement circulaire 212.

L'espacement entre les deux parties 21, 21 est initialement tel que la distance entre les surfaces de travail en vis-à-vis est sensiblement égale à la hauteur 25 du filament 10.

Ces deux parties de la filière sont placées sur la chaîne de fabrication pour se rapprocher progressivement l'une de l'autre, jusqu'à aboutir à la situation correspondant à l'étape 402. Entre les étapes 401 et 402, 30 le filament dans un état de viscosité contrôlée a été comprimé verticalement, provoquant un fluage latéral de sa matière et donc une réorientation transversale

partielle (ou oblique) des chaînes moléculaires du polyamide 6. Dans le présent exemple, les dimensions générales du passage défini par la filière à l'étape 402 sont d'environ 1,75 x 8 mm.

5 La section du filament est ensuite travaillée à nouveau pour passer de la filière illustrée à l'étape 402 jusqu'à une filière 22 telle qu'illustrée en liaison avec l'étape 403, soit par pas, soit de façon progressive dans une filière à géométrie variable.

10 La filière 22 comporte ici encore deux parties identiques 23, 23, symétriques par rapport à un plan horizontal médian, avec un renflement en V aplati 231 sur toute la largeur et, au fond de ce V aplati, un canal 232 plus étroit, à fond semi-circulaire.

15 Cette forme provoque d'une part à un amincissement des régions latérales du filament vers une forme triangulaire, et d'autre part à un épaissement de sa région centrale (dont les dimensions sont d'environ 4 x 1,75 mm dans le présent exemple).

20 Ceci a pour effet d'accentuer encore l'orientation transversale 02 donnée aux chaînes moléculaires de polyamide dans les régions latérales du filament. Dans le même temps, on observe que la région centrale du filament a subi d'une part, de l'étape 401 à l'étape 402, un aplatissement horizontal puis, de l'étape 402 à l'étape 25 403, un aplatissement en direction verticale, ce qui a pour effet de créer dans cette région un multi-orientation moléculaire propice à la résistance mécanique du filament non seulement dans sa direction longitudinale 30 mais également dans toutes les directions transversales.

Ceci permet en particulier de réduire, voire de supprimer, les phénomènes d'effilochement du filament de coupe à son extrémité libre.

On a illustré sur la figure 5 un deuxième exemple 5 de mise en œuvre du procédé selon l'invention, qui vise à réaliser un filament de coupe ayant le même contour que dans l'exemple précédent mais avec des propriétés encore améliorées.

Dans cet exemple, les étapes 501 et 502 sont 10 identiques aux étapes 401 et 402 de l'exemple précédent. A l'issue de l'étape 502, le filament subit une rotation sur  $90^\circ$  avant d'être engagé dans une filière 22 identique à celle décrite en référence à la figure 4, mais dont les deux éléments ont été espacés davantage pour pouvoir 15 recevoir le filament aplati, orienté alors verticalement (étape 503).

En variante, le filament 10 garde son orientation mais la filière 22 est tournée de  $90^\circ$  par rapport à l'illustration de la figure 5.

20 Les deux parties de la filière 22 sont alors progressivement rapprochées (étapes 504 et 505) pour ainsi travailler le filament dans une direction perpendiculaire à celle dans laquelle il a été travaillé entre les étapes 501 et 502. A titre d'exemple, la 25 hauteur totale du filament passe d'environ 8 mm (étape 503) à environ 4 mm (étape 505).

Le filament obtenu à la fin de l'étape 505 présente, en termes de contours, la même forme que celui obtenu à la fin de l'étape 403 de la figure 4, la 30 différence essentielle étant le fait qu'il subi un double amincissement, dans deux directions orthogonales (sachant

qu'en variante, on peut prévoir deux directions obliques l'une par rapport à l'autre).

La multi-orientation des molécules de polyamide est ainsi accentuée.

5 La figure 6 illustre une autre forme de réalisation de l'invention, qui utilise une filière 24 à deux éléments 25 possédant des surfaces planes en vis-à-vis 251.

A l'étape 601, un filament 10 de section 10 généralement carrée est reçu entre les deux parties 25 de la filière 24. Entre les étapes 601 et 602, les deux parties de la filière sont rapprochées, pour aboutir à un filament généralement plat, dont l'épaisseur est par exemple comprise entre 2 et 4 mm, et dont la largeur est 15 typiquement égale à plusieurs fois cette épaisseur. Au cours de cette opération, l'orientation des chaînes moléculaires s'est en partie transformée en une orientation latérale 02, comme illustré à l'étape 602.

A l'étape 603, le filament aplati, après être sorti 20 de la filière 24, est découpé à l'aide de lames appropriées (non représentées) en une pluralité de filaments ayant la même hauteur, mais une largeur réduite. Dans le présent exemple, on obtient à cette étape quatre filaments individuels 10a à 10d, d'une 25 section transversale généralement carrée. Les petites parties terminales 15 et 16 sont mises au rebut ou recyclées.

Dans chaque filament, les chaînes moléculaires présentent une orientation qui n'est plus uniquement 30 longitudinale. On assure ainsi de meilleures propriétés mécaniques, notamment une moindre tendance à

l'effilochage, sans dégrader de façon indésirable la résistance à la traction en direction longitudinale.

Selon une variante (non représentée) de cette forme de réalisation, on peut réaliser un premier aplatissement 5 du fil comme à l'étape 602, et un second aplatissement dans une direction orthogonale (dans le même esprit que dans le mode d'exécution de la figure 5), de manière à accentuer encore la désorientation des chaînes moléculaires de polyamide en effectuant cette 10 désorientation selon une direction supplémentaire.

On notera ici que les filaments de section carrée obtenus à l'étape 603 peuvent soit être conditionnés pour une commercialisation en l'état, soit subir tous autres traitements, et notamment des traitements de mise en 15 forme (formation de dents de coupe, etc.), de revêtement, etc.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et représentées sur les dessins, mais l'homme du métier 20 saura y apporter de nombreuses variantes et modifications.

En particulier, on comprend que l'invention peut être combinée par l'homme du métier avec de nombreuses autres améliorations généralement connues dans le domaine 25 des filaments de coupe (filaments de forme particulière et/ou poly-matériaux pour améliorer l'efficacité de coupe, réduire le bruit de fonctionnement, améliorer la biodégradabilité, éviter les phénomènes de collage, etc.)

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un filament de coupe pour appareil de coupe de végétation tel que débroussailleuse ou coupe-bordures, le filament étant réalisé en matériau synthétique à chaînes moléculaires allongées, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
  - (a) amener le filament (10) dans un état de viscosité contrôlée,
  - 10 (b) étirer le filament selon sa longueur pour réaliser une première orientation moléculaire longitudinale (01),
  - (c) imposer au filament un changement de section transversale apte à provoquer une réorientation partielle des chaînes moléculaires dans une direction transversale (02).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape consistant à :
  - 20 (d) imposer au filament un deuxième changement de section transversale apte à provoquer une deuxième réorientation partielle des chaînes moléculaires dans une direction transversale.
- 25 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le deuxième changement de section transversale s'effectue dans une direction générale sensiblement identique à celle du premier changement de section transversale.
- 30 4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le deuxième changement de section transversale

s'effectue dans une direction générale sensiblement orthogonale à celle du premier changement de section transversale.

5 5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le deuxième changement de section transversale s'effectue partiellement dans une direction générale sensiblement identique à celle du premier changement de section transversale et partiellement dans une direction 10 générale sensiblement orthogonale à celle du premier changement de section transversale.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le filament présente, avant la mise 15 en œuvre de l'étape (c), une section transversale régulière dont les dimensions dans deux directions orthogonales sont voisines.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce 20 que l'étape (c) comprend un aplatissement du filament.

8. Procédé selon les revendications 2, 6 et 7 prises en combinaison, caractérisé en ce que l'étape (d) comprend un aplatissement au moins local du filament.

25 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'étape (c) comprend un aplatissement localisé et un épaisseissement localisé du filament.

30 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le changement de section transversale, ou au moins le dernier changement de

section transversale, du filament est apte à former un filament comprenant un corps et au moins une aile faisant saillie à partir du corps.

5 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le changement de section transversale du filament, ou au moins l'un des changements de section transversale, comprend le passage à force du filament à travers une série de filières de  
10 sections progressivement différentes.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le changement de section transversale du filament, ou au moins l'un des  
15 changements de section transversale, comprend le passage à force du filament à travers une filière unique à section variable.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de  
20 sectionnement du filament dont la section a été changée en une pluralité de sous-filaments individuels dans la direction longitudinale du filament.

25 14. Filament de coupe (10) pour un appareil de coupe de végétation tel que débroussailleuse ou coupe-bordures, le filament étant réalisé en un matériau synthétique à chaînes moléculaires allongées tel qu'un polyamide, caractérisé en ce que, dans au moins une zone de la  
30 section transversale du filament, l'orientation (02) des chaînes moléculaires s'écarte d'une orientation longitudinale (01).

15. Filament de coupe selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (11) et au moins une aile (12, 13) en saillie à partir du corps, et 5 en ce que ladite aile constitue une zone dans laquelle l'orientation des chaînes moléculaires s'écarte d'une orientation longitudinale.

16. Filament selon la revendication 15, caractérisé en 10 ce que l'aile (12, 13) présente une section transversale généralement triangulaire.

17. Filament de coupe selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que, dans le corps (11) du filament, 15 les chaînes moléculaires sont orientées essentiellement dans la direction longitudinale (01) du filament.

18. Filament de coupe selon la revendication 14, caractérisé en ce que sur l'essentiel de sa section 20 transversale, il existe des chaînes moléculaires orientées longitudinalement et des chaînes moléculaires orientées généralement dans une direction transversale donnée.

25 19. Filament de coupe selon la revendication 14, caractérisé en ce que sur l'essentiel de sa section transversale, il existe des chaînes moléculaires orientées longitudinalement, des chaînes moléculaires orientées généralement dans une première direction 30 transversale donnée et des chaînes moléculaires orientées généralement dans une deuxième direction transversale donnée.

20. Filament selon la revendication 19, caractérisé en ce que les première et deuxième directions transversales sont essentiellement orthogonales entre elles.

ABREGE DESCRIPTIF

L'invention vise un procédé de fabrication d'un filament de coupe pour appareil de coupe de végétation tel que débroussailleuse ou coupe-bordures.

Le filament étant réalisé en matériau synthétique à chaînes moléculaires allongées.

Selon l'invention :

(a) on amène le filament (10) dans un état de viscosité contrôlée,

(b) on étire le filament selon sa longueur pour réaliser une première orientation moléculaire longitudinale (O1),

(c) on impose au filament un changement de section transversale apte à provoquer une réorientation partielle des chaînes moléculaires dans une direction transversale (O2).

On réalise ainsi des filaments à orientations moléculaires multiples, ayant des propriétés mécaniques améliorées (par exemple une meilleure résistance à l'effilochage).

(Figure 2)

Fig. 2

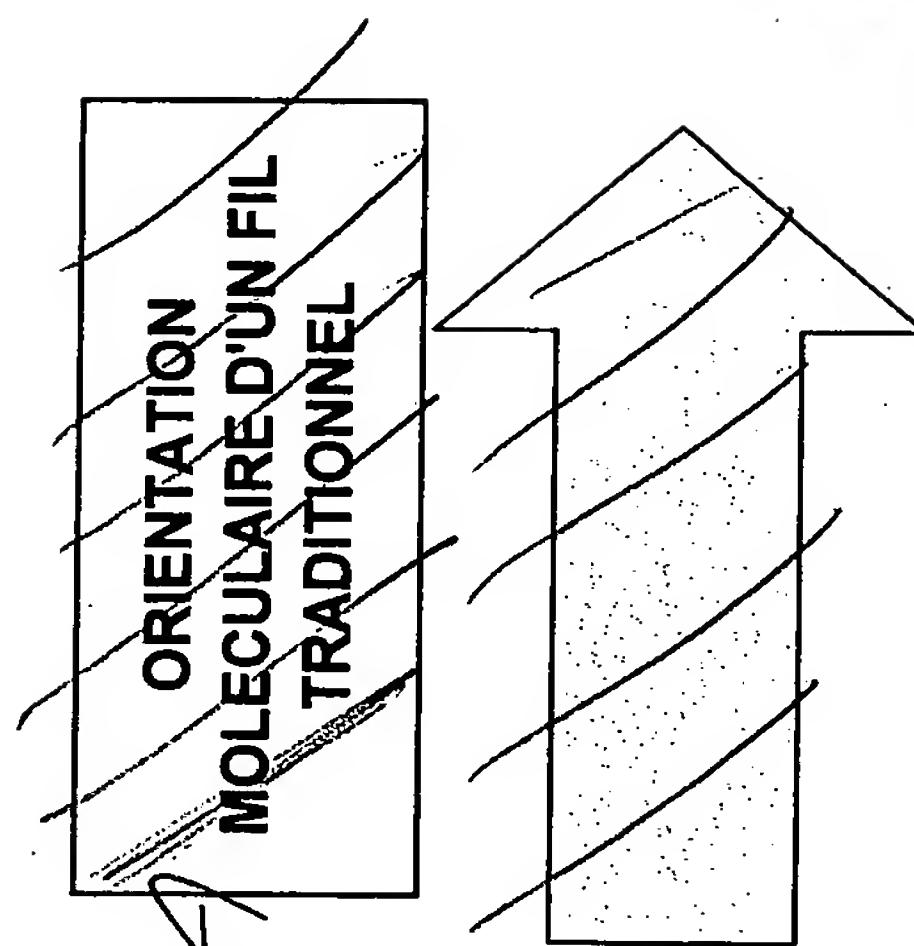
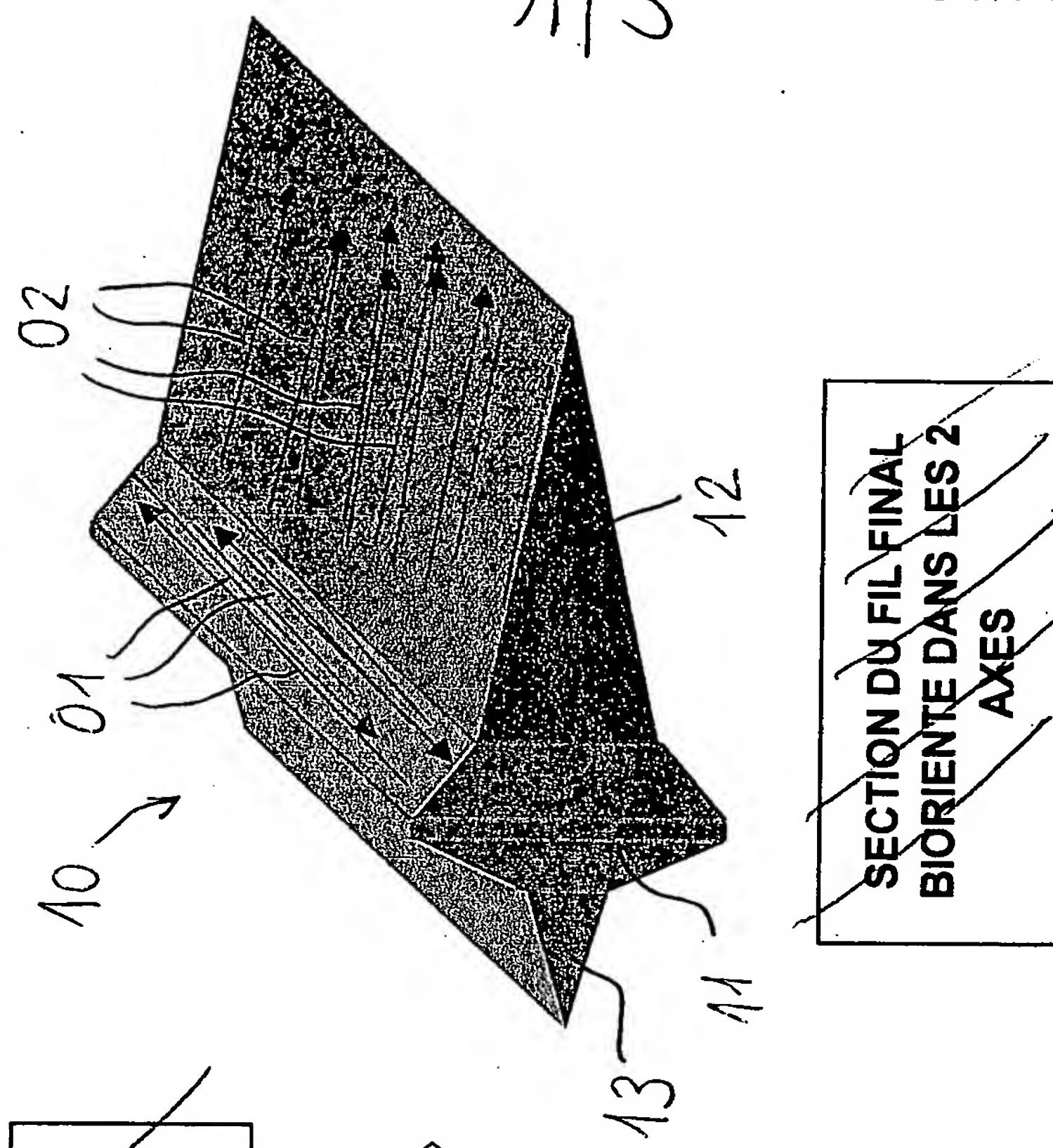
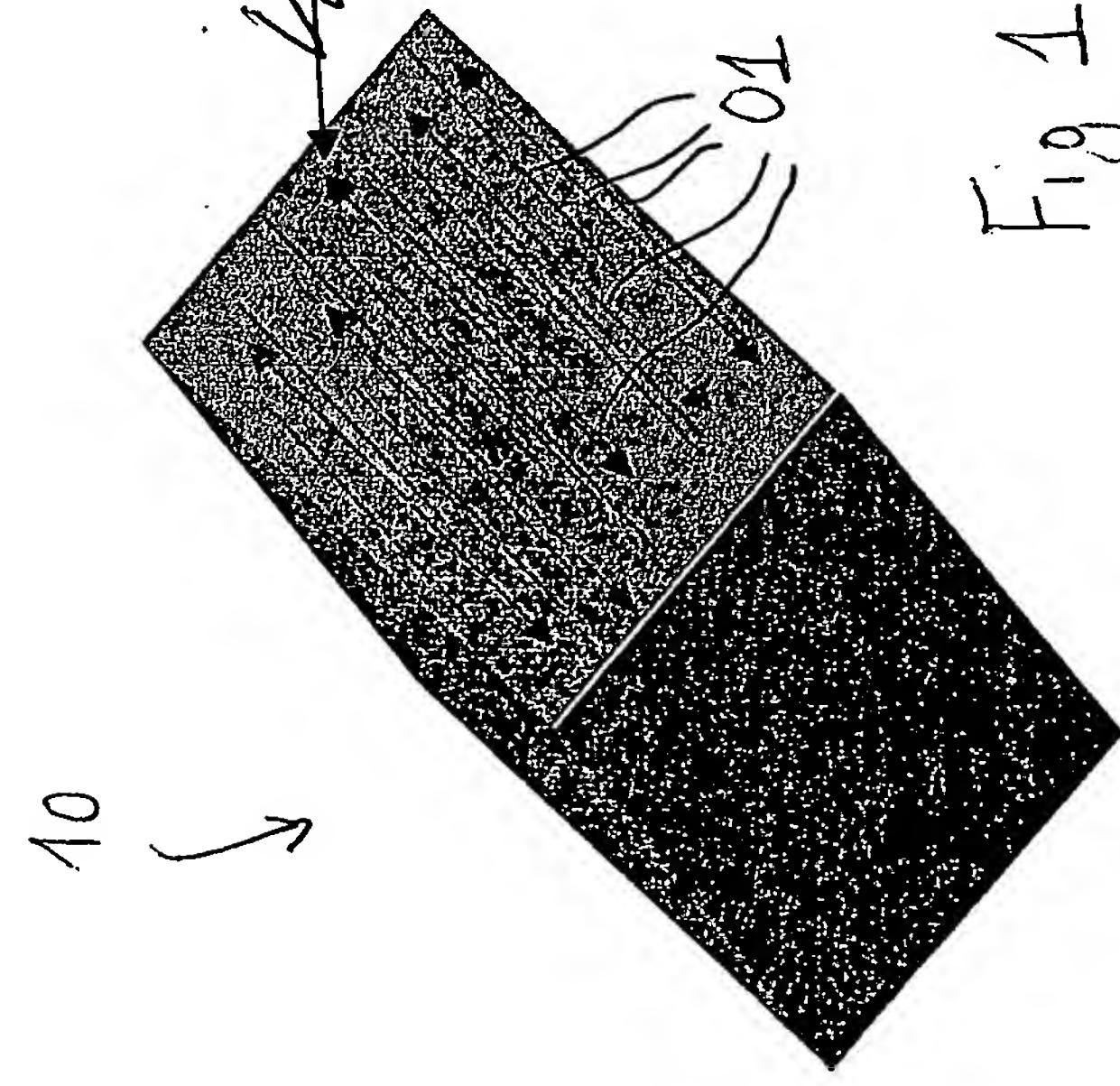
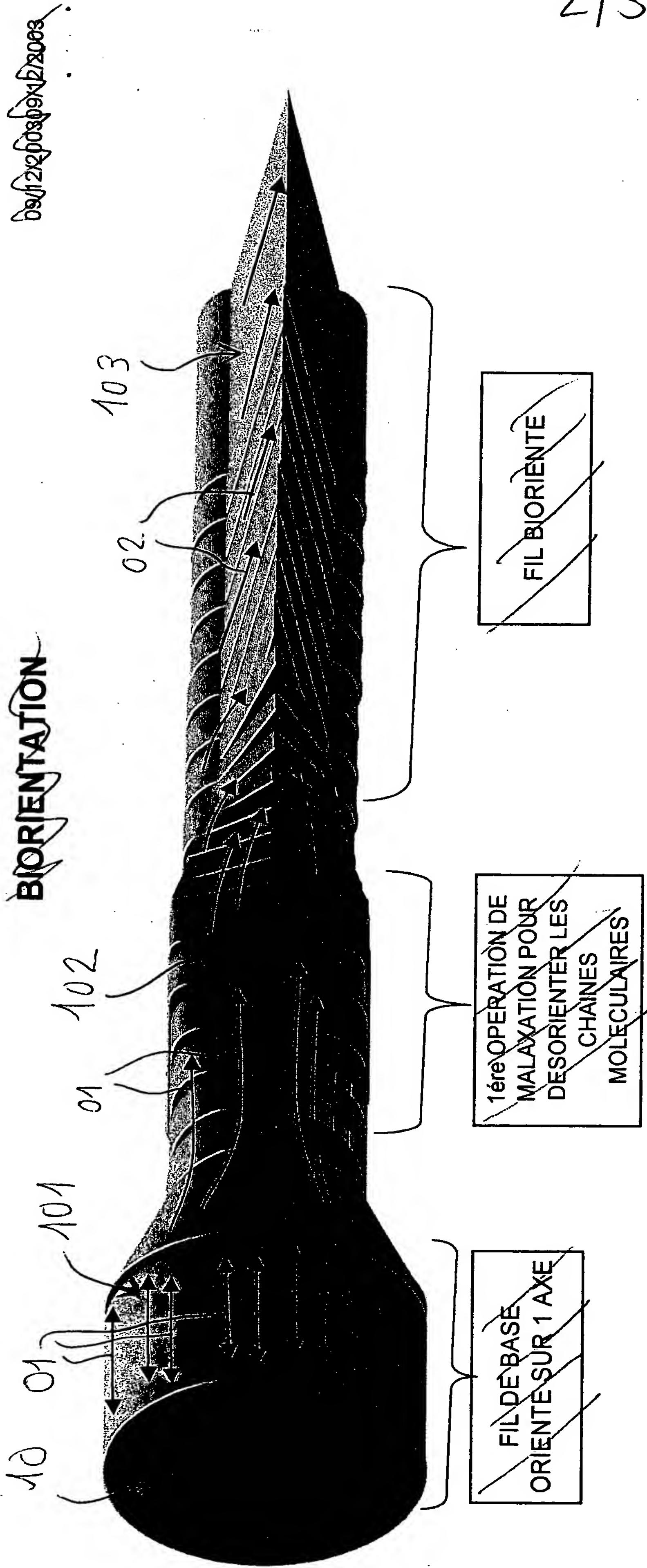


Fig. 1





~~ROULEAUX DE LAMINAGE QUI MODIFIENT PAR ÉCRASSEMENT ET PAR COMPRESSION L'ORGANISATION MOLÉCULAIRE D'UN FIL TRADITIONNEL~~

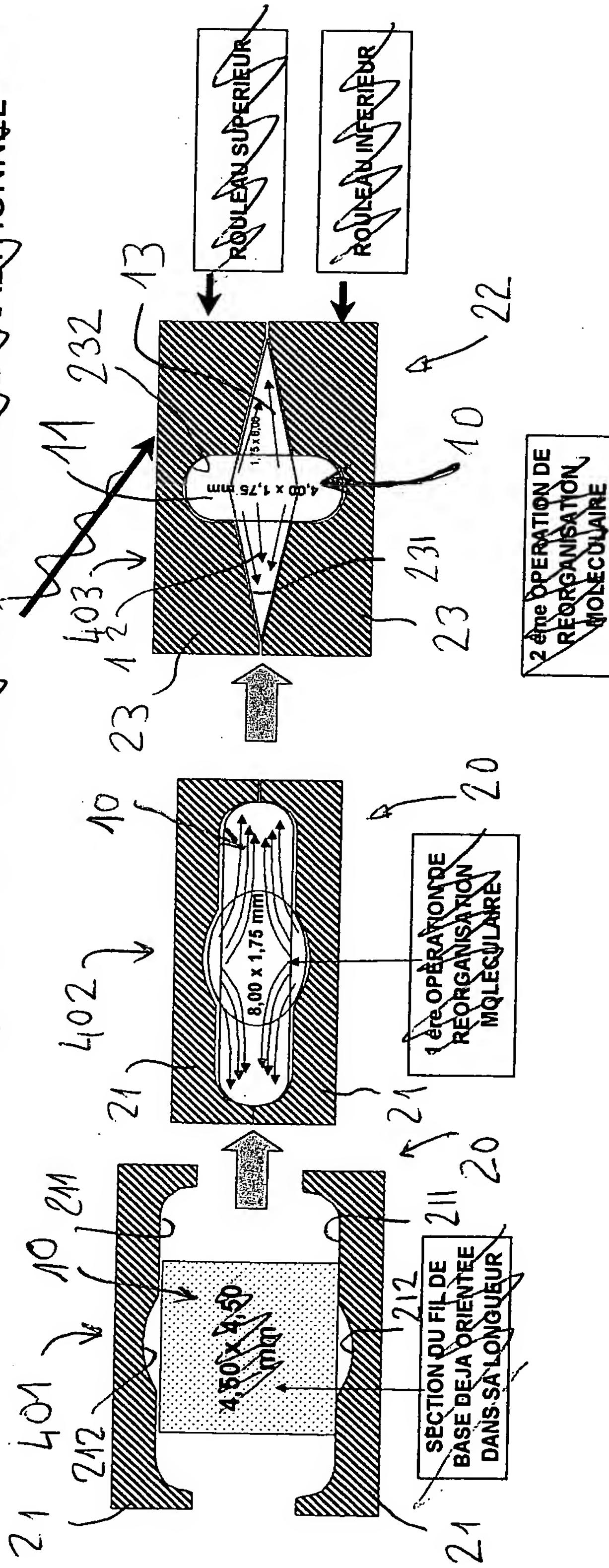


Fig. 4

3/3

PCT/FR2004/000105

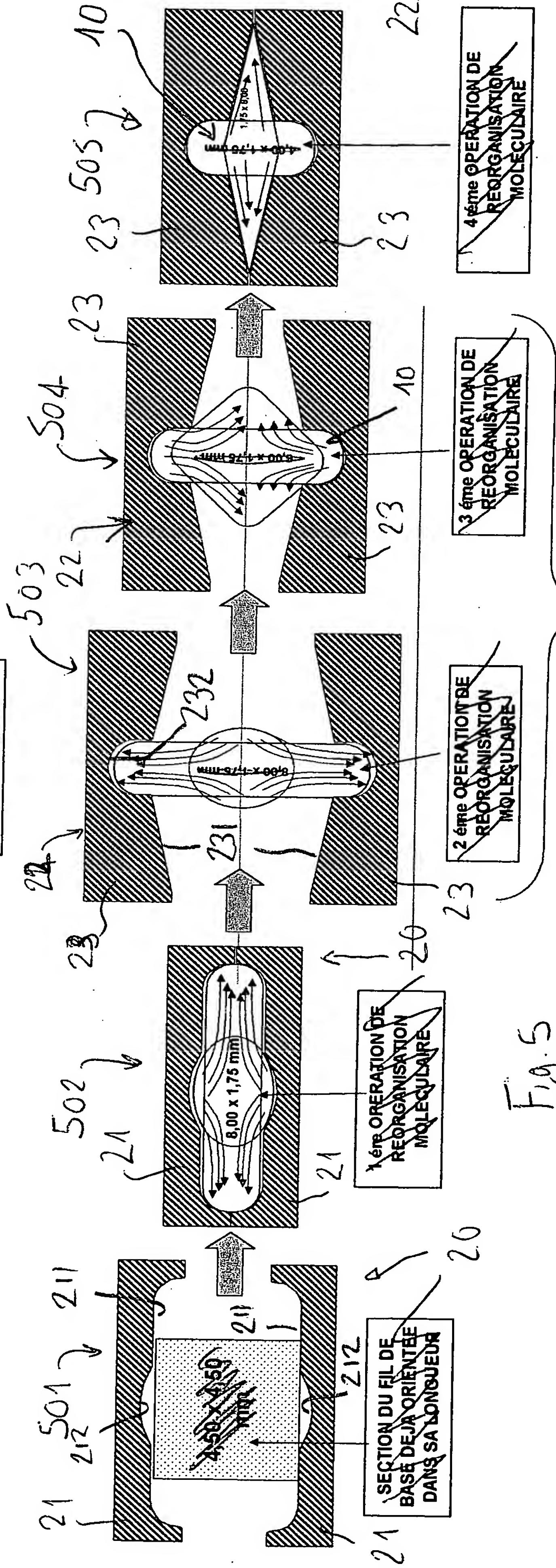


Fig. 5

DANS CE CAS LA MATIÈRE EST PÉTRIE POUR QUE LES CHAINES MOLÉCULAIRES SE CROISENT ET S'ENTREMELENT

1/3

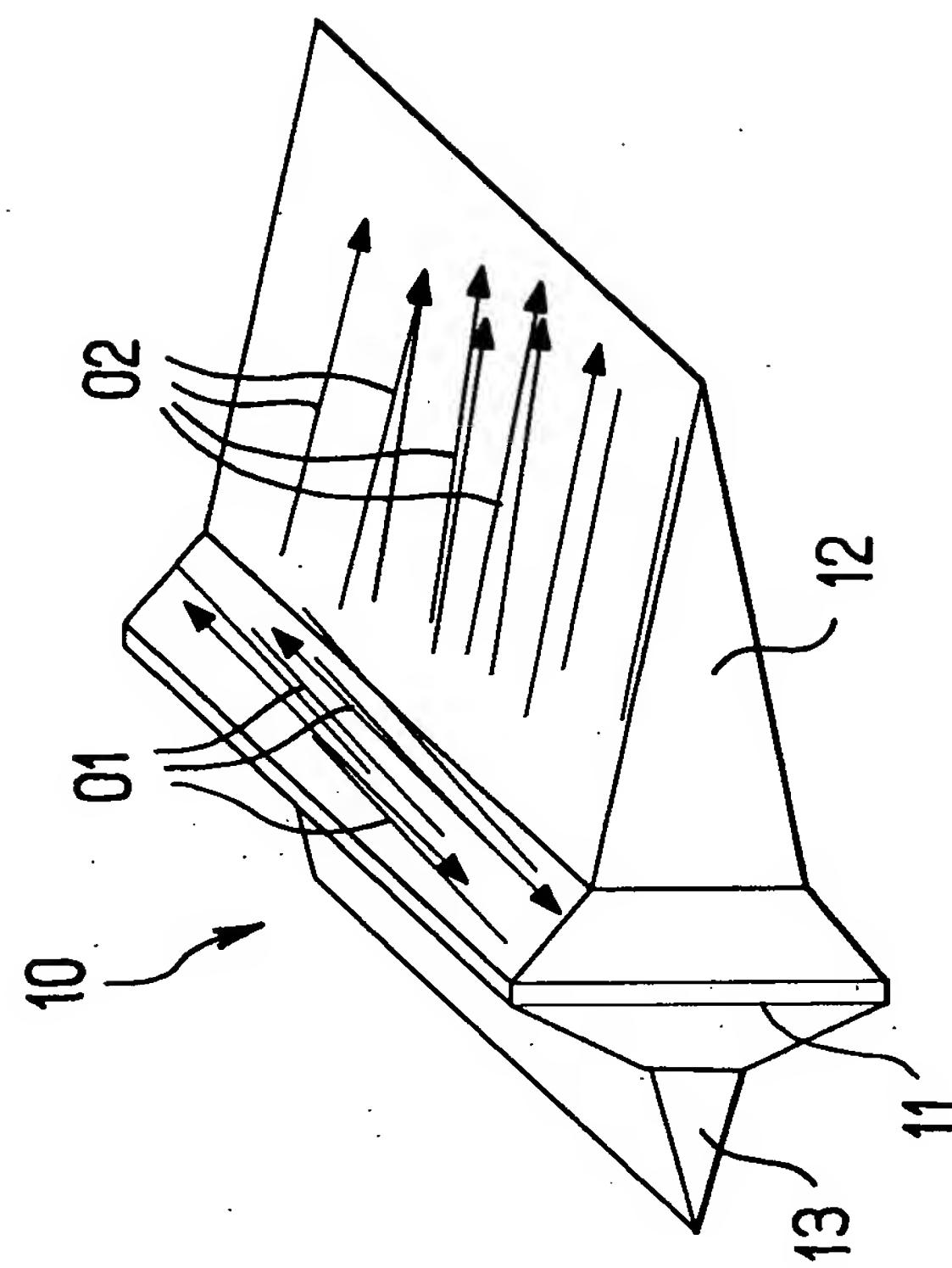


FIG.2

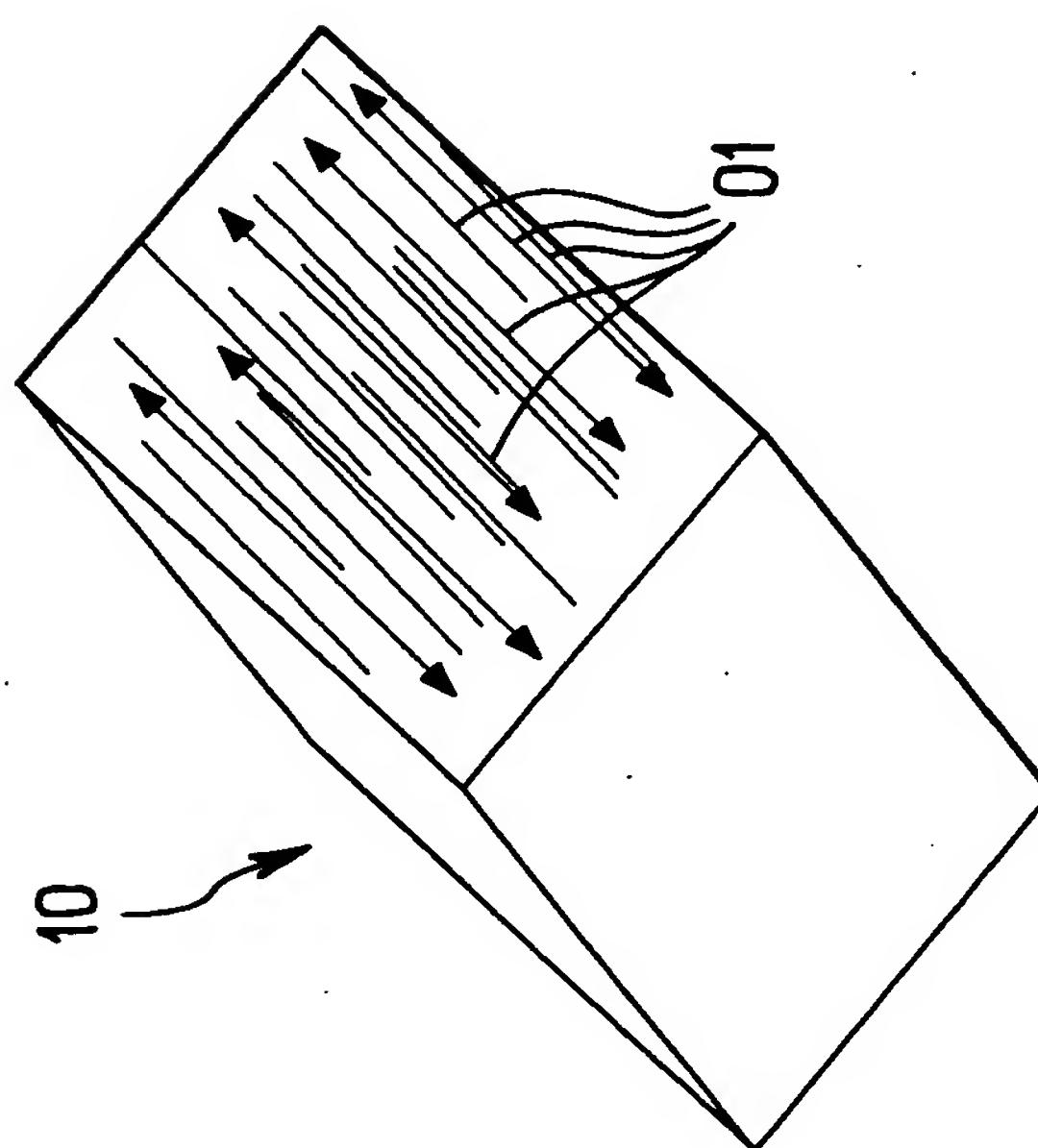


FIG.1

FÉDÉLLE DE REMPLACEMENT (RÈGLE 26)

11 JAN. 2004

2/3

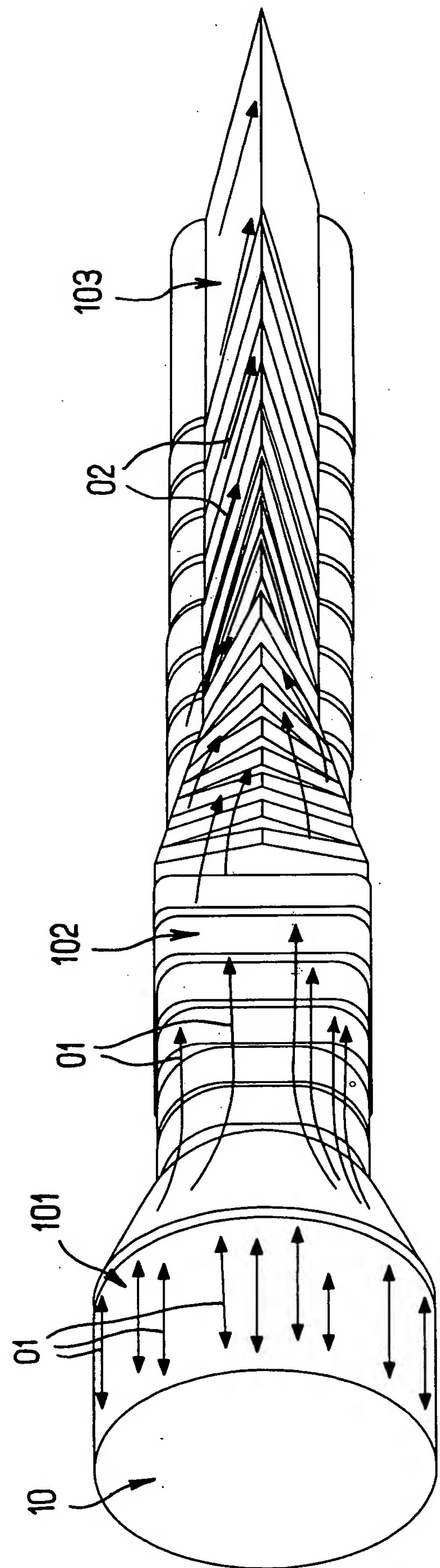


FIG. 3

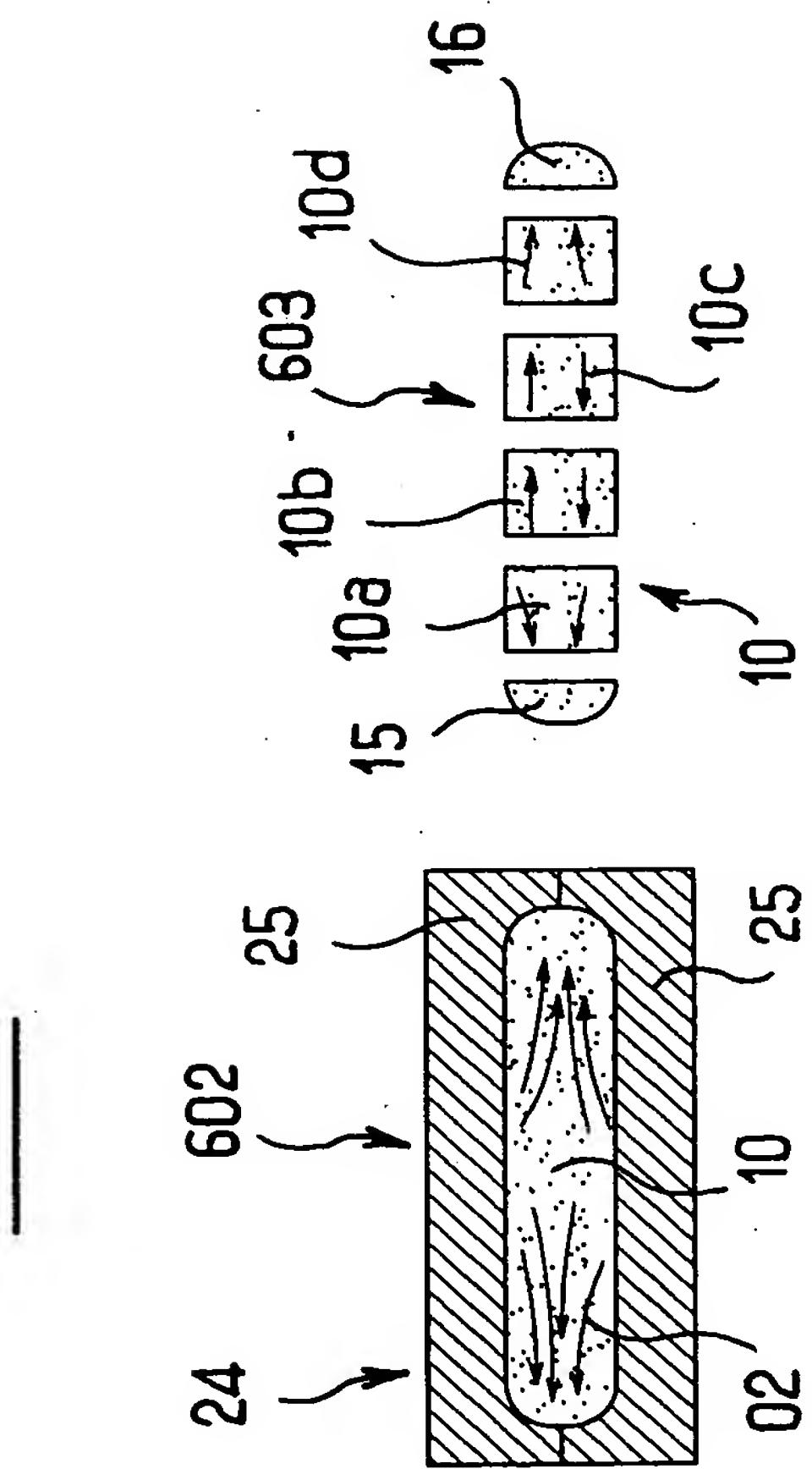
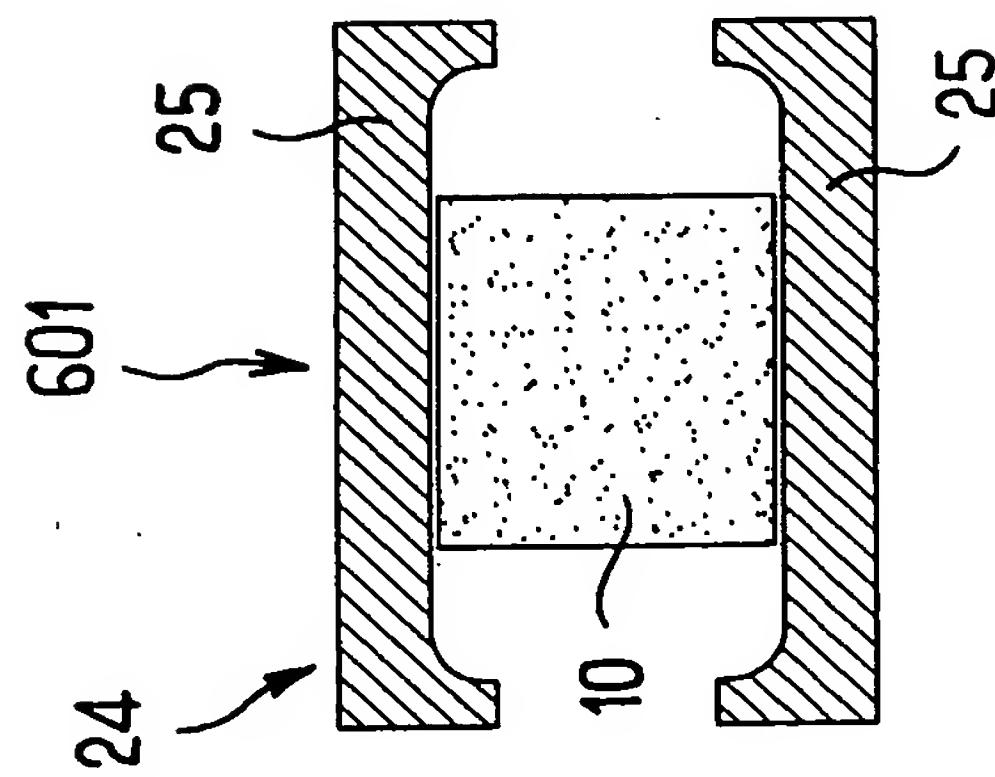


FIG. 6



11 JAN. 2004

